



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. ANTÔNIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA DE LAGARTO**

**ALANA CAROLINE CRUZ DA SILVA
FRANCIELE BARBOSA DOS SANTOS**

**OPÇÕES PROTÉTICAS PARA DENTES POSTERIORES TRATADOS
ENDODONTICAMENTE: revisão de literatura**

**LAGARTO - SE
2018**

ALANA CAROLINE CRUZ DA SILVA
FRANCIELE BARBOSA DOS SANTOS

**OPÇÕES PROTÉTICAS PARA DENTES POSTERIORES TRATADOS
ENDODONTICAMENTE: revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia de Lagarto da Universidade Federal de Sergipe – UFS, como requisito para obtenção do Grau de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Maranha da Rocha.

LAGARTO – SE
2018

ALANA CAROLINE CRUZ DA SILVA
FRANCIELE BARBOSA DOS SANTOS

**OPÇÕES PROTÉTICAS PARA DENTES POSTERIORES TRATADOS
ENDODONTICAMENTE: revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia de Lagarto da Universidade Federal de Sergipe – UFS, como requisito para obtenção do Grau de Bacharel em Odontologia.

Data de aprovação: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. DANIEL MARANHA DA ROCHA (UFS)
Orientador

PROF.^a DR.^a FLÁVIA PARDO SALATA NAHSAN (UFS)

PROF. DR. LUIZ ALVES DE OLIVEIRA NETO (UFS)

DEDICATÓRIA

“Dedicamos este trabalho a Deus, maior colaborador e incentivador dessa conquista, por ser essencial em nossa vida, autor do nosso destino, nosso guia, socorro presente na hora da angústia.”

AGRADECIMENTOS

Somos gratas a Deus, fonte de todo conhecimento, dando-nos força e perseverança para vencer cada obstáculo enfrentado.

Aos nossos pais, pelo amor, incentivo, apoio e aos demais familiares por todo esforço a nós dedicado.

Aos nossos colegas que em meio a tantos obstáculos, juntos nos fizemos fortes para superá-los.

À Universidade Federal de Sergipe por abrir as portas do conhecimento.

Ao Departamento de Odontologia de Lagarto e todo o seu corpo docente e técnico por toda dedicação e empenho.

Ao nosso orientador Prof. Dr. Daniel Maranha da Rocha, pela confiança e incentivo e a todas as pessoas que nos deram suporte durante a elaboração do trabalho de conclusão de curso.

Aos nossos pacientes, agradecemos pela confiança.

RESUMO

A restauração de dentes desvitalizados vem acompanhada de dúvidas para o clínico quanto à melhor forma de atuar nesses elementos que podem vir a fraturar durante a função. Essa fragilidade é proveniente da perda de tecidos dentais durante remoção da lesão de cárie e acesso ao canal. As falhas biomecânicas também podem ocorrer quando a restauração é extensa, ou mesmo consequente do preparo para pino intrarradicular. A presente revisão de literatura objetivou entender o comportamento biomecânico de dentes tratados endodonticamente e reabilitados com coroas do tipo *endocrown* e dentes com retentor intrarradicular fundido. O levantamento de dados deu-se nas bases de dados Lilacs, PubMed, Scielo, *Web of Science* tendo como critérios de inclusão artigos que abordassem testes de comportamento biomecânico em dentes sem vitalidade pulpar reabilitados com *endocrown* ou com retentor intrarradicular fundido. Os resultados desta revisão compartilham com os dados analisados da literatura onde a perda das estruturas de suporte fragiliza o dente, fazendo com que haja maior risco de fratura do remanescente dental. Embora as estratégias de busca utilizadas não tenham permitido encontrar trabalhos comparando os dois materiais, é possível concluir que o uso de retentores intrarradiculares fundidos, apesar de bem aceito, promove maior desgaste dentário, diminuindo a resistência do dente, enquanto que a técnica para *endocrown* permite a conservação da dentina e do esmalte periférico, mantendo a estabilidade marginal e uma maior resistência às cargas mastigatórias, além de preparos menos invasivos.

Palavras-chave: Análise do Estresse Dentário. Dente Não Vital. Restaurações Intracoronárias. Pinos Dentários.

ABSTRACT

The restoration of devitalized teeth is accompanied by doubts for the clinician as to how best to act on these elements that may fracture during the function. This fragility comes from the loss of dental tissues during removal of the carious lesion and access to the canal. Biomechanical failures may also occur when the restoration is extensive, or even consistent with intraradicular pinning. The present literature review aimed to understand the biomechanical behavior of teeth endodontically treated and rehabilitated with endocrown crowns and teeth with fused intraradicular retainer. The data collection was done in Lilacs, PubMed, Scielo, Web of Science databases with inclusion criteria for articles that addressed biomechanical behavioral tests on pulp-free teeth that were rehabilitated with endocrown or with fused intraradicular retainer. The results of this review share with the data analyzed in the literature where the loss of the supporting structures weakens the tooth, causing a greater risk of fracture of the dental remnant. Although the search strategies used did not allow finding work comparing the two materials, it is possible to conclude that the use of cast intrarradicular retainers, although well accepted, promotes greater tooth wear, reducing tooth resistance, while the endocrown technique allows the conservation of dentin and peripheral enamel, maintaining marginal stability and greater resistance to masticatory loads, in addition to less invasive preparations.

Keywords: Dental Stress Analysis. Tooth Not Vital. Intracoronary Restorations. Toothpicks.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	9
2 METODOLOGIA	11
3 REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1 Retentor intrarradicular fundido	12
3.2 <i>Endocrown</i>.....	13
4 DISCUSSÃO	15
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
REFERÊNCIAS.....	19
APÊNDICE – FLUXOGRAMA REPRESENTATIVO DAS ETAPAS DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS.....	23
ANEXO A.....	24
ANEXO B.....	25
ANEXO C	28

1 INTRODUÇÃO

A restauração de dentes desvitalizados vem acompanhada de dúvidas para o clínico quanto à melhor forma de atuar nesses elementos que podem fraturar durante a função (BELLI et al., 2005; DAHER; FEILZER; KREJCI, 2016).

Essa fragilidade é proveniente da perda de tecidos dentais durante remoção da lesão de cárie, acesso ao canal ou mesmo trauma dental. A perda das margens proximais reflete negativamente na resistência à fratura (YIKILGAN; BALA, 2013) e as falhas biomecânicas também podem ocorrer quando a restauração é extensa (GOMES, 2015).

O preparo do canal para um retentor intrarradicular em dentes despolpados condiciona suporte à coroa sem promover reforço ao dente. Na literatura há controvérsia sobre desempenho clínico e resistência à fratura dos retentores intrarradiculares fundidos, sendo aceito que o melhor material é o que possui semelhança com a rigidez da dentina (BARJAU-ESCRIBANO et al., 2006).

Os retentores intrarradiculares fundidos foram amplamente utilizados em dentes tratados endodonticamente com destruição coronária, independente da quantidade do remanescente dental (GOMES, 2015).

O retentor intrarradicular fundido gera grande tensão nas estruturas adjacentes, sendo o entendimento desta uma necessidade para a seleção deste tipo de tratamento (OLIVEIRA et al., 2012). Tais pinos apresentam a desvantagem de influenciar na cor de uma coroa estética e necessitam de um número maior de sessões para sua confecção quando comparado a um retentor intrarradicular pré-fabricado (MELO NETO; CORRÊA; SÁBIO, 2014).

Com a evolução da dentística restauradora, observou-se a necessidade em utilizar meios mais conservadores. Surgiram como alternativas para os molares tratados endodonticamente as restaurações *inlays*, *onlays* e *endocrowns* cerâmicos, indicados de acordo com a disponibilidade de tecido dental (EL-DAMANHOURY; HAJ-ALI; PLATT, 2015).

As vantagens no uso de *endocrown* incluem o fato de que a retenção das coroas cerâmicas se dá por fixação macromecânica à câmara pulpar e a resistência à fratura é fornecida pelo cimento resinoso, que também estabiliza as estruturas dentárias debilitadas (DEJAK; MLOTKOWSKI, 2013).

A Endocrown tem longevidade funcional e se tornou uma alternativa promissora no que diz respeito ao quesito estética, com técnica simples, custo reduzido e recuperação funcional de molares tratados endodonticamente (BIACCHI; MELO; BASTING, 2013; BIACCHI; BASTING, 2012).

Como em todo procedimento odontológico, os resultados satisfatórios são obtidos quando se tem todas as etapas dos procedimentos efetuadas adequadamente. É necessário um criterioso planejamento do caso, avaliando qual o melhor tratamento a ser indicado, suas limitações, vantagens e desvantagens específicas, bem como conhecimento sobre o tipo de término a ser confeccionado (Anexo A). Na reabilitação com endocrown ou por meio do uso de retentor intrarradicular fundido, essa regra não é exceção (BINDL; MORMANN, 1999).

Levando-se em conta as atuais técnicas para reabilitar dentes com tratamento endodôntico e extensa destruição coronária, que tenha potencial efeito protetor ao remanescente dental, faz-se necessária a realização desta revisão de literatura comparando opções protéticas para dentes posteriores tratados endodonticamente.

Esta revisão de literatura teve como propósito buscar estudos que avaliassem o comportamento biomecânico de dentes posteriores tratados endodonticamente e reabilitados com restaurações do tipo *endocrown* e dentes com retentor intrarradicular fundido.

2 METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica procura explicar e discutir um tema por meio de referenciais teóricos publicados em livros, revistas e periódicos, como também busca conhecer e analisar conteúdos científicos sobre um determinado tema (MARTINS; PINTO, 2001).

Para seleção dos artigos recorreu-se as bases de dados: PubMed, LILACS, SciELO e *Web of Science*. Foram incluídos artigos que abordassem testes de comportamento biomecânico em dentes sem vitalidade pulpar reabilitados com *endocrown* ou com retentor intrarradicular fundido, podendo fazê-lo separadamente ou comparando-os em testes experimentais. A literatura pesquisada foi restringida a artigos publicados nos últimos cinco anos, nos idiomas: inglês, espanhol e português.

Foram excluídos os registros que se classificassem revisões de literatura, livros, capítulos de livros, relatos de caso, resumos, editoriais e cartas ao editor. Para obtenção de descritores foram realizadas consultas no site Descritor em Ciência da Saúde (DeCS) e no *Medical Subject Headings* (MeSH), resultando nos termos “*Devitalized Teeth*” OR “*Nonvital Teeth*” OR “*Tooth, Endodontically-Treated*” AND “*Inlay Dental*” AND “*Dental Pin*” OR “*Dental Dowel*” AND “*Stress Analysis, Dental*”.

Para seleção dos artigos, realizou-se a leitura do título e após, foram identificados conceitos sobre comportamento biomecânico de coroas do tipo *endocrown* e retentor intrarradicular fundido, necessários para eleger os artigos mais relevantes para esta revisão. De posse dos artigos selecionados, foi dado início ao desenvolvimento do trabalho com base nos destaques observados em cada artigo. O fluxograma apresenta um *flowchart* que resume o modo de seleção dos artigos envolvidos (Apêndice).

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Retentor intrarradicular fundido

Durmus et al. (2014) buscaram avaliar em qual combinação de pinos e núcleos fornece o estresse mais favorável na distribuição da força. O resultado mostrou que os valores de estresse aumentam de acordo com o aumento do módulo de elasticidade do material, sendo estes valores encontrados nos retentores intrarradiculares fundidos em liga de níquel-cromo (NiCr).

Veríssimo et al. (2014) avaliaram o efeito do tipo de pino, tipo de coroa e a quantidade de dentina coronária remanescente no comportamento biomecânico de dentes com tratamento endodôntico. Apresentaram como resultado que há maior estresse na interface retentor intrarradicular fundido-dentina no canal radicular, e esse estresse foi minimizado em grupos de dentes com maior quantidade de tecido dentinário na coroa.

Kainose et al. (2015) investigaram a distribuição de tensões interfaciais entre raiz e dente restaurados. Os modelos com retentores intrarradiculares fundidos apresentaram tensão na interface da extremidade inferior do pino, e essa tensão aumentou com a diminuição do comprimento do pino. (princípios para pino metálico)

Turker et al. (2015) compararam a ligação e a resistência a fratura de diferentes sistemas de pinos e relataram que tipo de pino afetou o efeito da união e resistência a fratura. O retentor intrarradicular fundido mostrou melhor adesão, melhor resistência de união devido à sua fricção e melhor resistência a fratura, junto com o pino de zircônia. Entretanto, o design do retentor não tinha nenhum efeito sobre a força de ligação e nem sobre a resistência a fratura dos sistemas avaliados.

Bilgin et al. (2016) compararam a resistência a fratura de retentores intrarradiculares fundidos constituídos de liga metálica de cromo-cobalto (Co-Cr) fabricado por três técnicas diferentes: fundição tradicional, desenho assistido por computador e manufatura de fresamento (CAD / CAM) e sinterização direta por laser de metal. O grupo fabricado de modo tradicional apresentou maior fratura no terço cervical, sendo esta uma fratura irreparável.

Lemos et al. (2016) analisaram pelo método de elementos finitos o comportamento biomecânico de diferentes retentores intrarradiculares e diâmetros em dentes com 2 mm de remanescente coronário. O retentor intrarradicular fundido

recebeu maior tensão no carregamento oblíquo e o seu diâmetro não influenciou no aumento de tensões dos retentores avaliados.

Já Resende et al. (2017) avaliaram a resistência a fratura de dentes tratados endodonticamente e restaurados com diferentes protocolos adesivos, onde foi observada maior resistência a fratura para os dentes que possuíam retentor intrarradicular fundido de NiCr.

Verri et al. (2017) avaliaram o comportamento biomecânico de dentes sem estrutura coronal reabilitada com prótese fixa e coroa sem metal e apresentaram que houve maior concentração de estresse em retentor intrarradicular fundido de NiCr sob qualquer condição de carga, tendo maior tensão de tração na superfície vestibular da raiz em carga axial.

Nokar, Bahrami e Mostafavi (2018) investigaram a distribuição de tensões de diferentes retentores intrarradiculares em dentina radicular por análise 3D de elementos finitos. Seus resultados mostraram que a concentração de estresse na junção dos terços médio e cervical da raiz foi menor nos retentores intrarradiculares fundidos de Ni-Cr.

Corrêa et al. (2018) avaliaram o efeito restaurador do pino de fibra de vidro e do retentor intrarradicular fundido em grupos de dentes com altura coronal de 0 mm e 2 mm, e grupos com espessura de dentina superior a 1 mm e inferior a 1 mm, sobre a taxa de sobrevivência, resistência à fratura e distribuição de tensões. O grupo de dentes com retentor intrarradicular fundido apresentou maior valor de tração na região apical da raiz e no interior do canal radicular.

O anexo B apresenta figura representativa do retentor intrarradicular fundido.

3.2 Endocrown

Rocca et al. (2015) avaliaram a adaptação marginal de molares tratados endodonticamente e restaurados com *endocrown* de resina composta, com ou sem reforço de pinos de fibra de vidro. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa da adaptação marginal e o reforço não apresenta influência significativa.

Gresnigt et al. (2016) compararam a resistência a fratura da *endocrown* com os resultados dos dentes naturais sob forças axiais e laterais, para em seguida

avaliar os tipos de falhas após os testes. Os dois grupos se mostraram vulneráveis aos dois tipos de carga utilizados.

Rocca et al. (2016) testaram o comportamento, fadiga e modo de fratura de *endocrowns* para pré-molares e nenhuma amostra apresentou falhas ou danos que pudessem ser detectados em microscópio estereoscópico.

Rocca et al. (2017) exploraram os limites de fadiga de *endocrowns* cerâmicos para pré-molares e evidenciaram que os núcleos mais longos exibiram resultados após fadiga equivalente às coroas tradicionais. Ou seja, a retenção melhorou e passou a não depender apenas da adesividade.

Hayes et al. (2017) analisaram o efeito da extensão da câmara pulpar do *endocrown* na resistência à fratura do molar mandibular e verificaram que essa extensão de 2 mm e 4 mm não garantiram maior resistência à fratura e ao estresse.

O anexo C apresenta figura representativa do *endocrown*.

4 DISCUSSÃO

Os dados apresentados nesta revisão de literatura compartilham com os dados analisados da literatura onde a perda das estruturas de suporte fragiliza o dente, fazendo com que haja maior risco de fratura do remanescente dental. Contudo, as estratégias de busca utilizadas não abordaram artigos que contivessem retentores intrarradiculares fundidos em dentes posteriores.

O sucesso em longo prazo do tratamento endodôntico é altamente dependente do tratamento restaurador que se segue. Segundo Carvalho et al., (2016), existe um consenso geral de que o efeito do diâmetro do conduto, decorrente do preparo, é um elemento crítico para o desempenho de molares tratados endodonticamente com coroas.

A quantidade de estrutura dentinária, tipo de retentor intrarradicular e coroa, influenciam na tensão, resistência à fratura, falha e também na distribuição de tensão na região proximal, local onde a maioria das fraturas iniciam. Os retentores intrarradiculares fundidos possuem alta resistência à compressão e fragilidade nas tensões de tração, assim, quando uma estrutura com maior módulo de elasticidade é submetida à carga, esta é transferida para a estrutura dentária (VERÍSSIMO et al., 2014).

Resende et al., (2017) citam que os pinos intrarradiculares fundidos apresentaram boas propriedades biomecânicas, boa taxa de sobrevivência clínica, e também apresentam um alto coeficiente de expansão térmica linear. A distribuição de tensão observada na liga de Ni-Cr é superior às outras ligas metálicas, tendo maior chance de ocorrer fratura da estrutura dental de modo irrecuperável devido a maior remoção de dentina radicular (VERRI et al., 2017).

Bosso et al., (2015) observaram que, em retentores intrarradiculares fundidos, a tensão gerada após aplicação de carga vertical concentra-se no terço apical da raiz, devido ao seu alto módulo de elasticidade, ou seja, um material com alta rigidez e que não sofre distorções e não absorve as tensões. Assim, a carga é transmitida para a raiz.

As regiões que obtiveram maior região de estresse foram a cervical e entre o terço médio e cervical da raiz, tendo compressão na face vestibular e tração

na face palatina dos modelos experimentais, por ser uma área de interface entre retentor intrarradicular fundido e coroa metalocerâmica (NOKAR; BAHRAMI; MOSTAFAVI, 2018). A estrutura coronal favorece a resistência à fratura no uso de retentores intrarradiculares fundidos (BILGIN et al., 2016).

A literatura é abundante em pesquisas comparando o retentor intrarradicular fundido com outros pinos aplicados no dia a dia clínico. Já a comparação deste material com a *endocrown* não foi evidenciada nas buscas realizadas.

Gresnigt et al. (2016) relatam existir diversos trabalhos a respeito do procedimento clínico para a fabricação de *endocrowns* feitas de cerâmica moderna e limitados estudos sobre avaliações clínicas apresentando resultados promissores em relação à estética e longevidade funcional de *endocrowns*.

Apesar de estético e com módulo de elasticidade próxima a dos tecidos dentários, a *endocrown* ainda possui dificuldades em sua ligação dentro do canal radicular. A degradação de interface restaurada associada a diferenças na anatomia dos canais radiculares dificultam o controle da umidade (ROCCA et al., 2017).

As tensões térmicas, os meios aquosos, as cargas oclusais mecânicas e os movimentos laterais, degradam a adesão da resina, apesar não ter sido tão significantes à presença da extensão da *endocrown* para dentro do canal radicular, comparado à coroa que só possuía ligação adesiva (ROCCA et al., 2017).

Os resultados de Rocca et al. (2015) vão de encontro aos de Rocca et al. (2017), mostrando que as fraturas ocorreram nos locais de maior força oclusal, no sentido corono-apical, propagando assim para a estrutura dental e rompendo abaixo da junção cimento-esmalte.

A utilização de um material resistente para a confecção da *endocrown* é importante, pois, as cargas mastigatórias incidentes sobre a coroa são consideráveis. Atualmente, isso é possível graças à evolução dos materiais destinados para esse fim, tais como as cerâmicas odontológicas. De acordo com Gresnigt et al. (2016), a resina multifásica tem sido defendida como uma alternativa para cerâmica reforçada por ter modo de elasticidade e propriedades semelhantes à estrutura dental, apesar disso, o autor afirma existir pouca informação sobre sua durabilidade.

É consenso na literatura científica que retentores intrarradiculares apenas promovem retenção do material restaurador, não promovendo reforço do remanescente dental.

As estratégias de busca utilizadas não resultaram artigos que comparassem o comportamento biomecânico do retentor intrarradicular fundido e da *endocrown*, e também não alcançou registros que abordassem o uso de retentores intrarradiculares fundidos em dentes posteriores, necessitando de uma abordagem mais criteriosa para que os próximos estudos sejam utilizados termos mais delimitadores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível concluir que o uso de retentores intrarradiculares fundidos, apesar de ser bastante utilizado, promove maior desgaste radicular, diminuindo a resistência do dente, e em alguns casos pode induzir à fratura radicular como pior consequência.

Em contrapartida, das diversas opções restauradoras para dentes despolpados com ampla destruição coronária, a técnica para *endocrown* permite a conservação da dentina e do esmalte periférico, consequentemente preparos menos invasivos, preservando a estabilidade marginal e promovendo maior resistência às cargas mastigatórias.

REFERÊNCIAS

- BARJAU-ESCRIBANO, A. et al. Influence of prefabricated post material on restored teeth: fracture strength and stress distribution. **Oper Dent**, v. 31, n. 1, p. 47-54, Jan.-Feb. 2006. Disponível em: <http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/04-169?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed&code=opdt-site>. Acesso em: 02 mai. 2018.
- BELLI, S. et al. The Effect of Fiber Insertion on Fracture Resistance of Endodontically Treated Molars With MOD Cavity and Reattached Fractured Lingual Cusps. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater.**, v. 79, n. 1, p. 35-41, Oct. 2005. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.554.6966&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2018.
- BIACCHI, G. R.; MELO, B.; BASTING, R. T. The Endocrown: an alternative approach for restoring extensively damaged molars. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 25, n. 6, p. 383-390, 2013.
- BILGIN, M. S. et al. Comparison of fracture resistance between cast, CAD/CAM milling, and direct metal laser sintering metal post systems. **J Prosthodont Res**, v. 60, n. 1, p. 23-8, Jan. 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1883195815000729?via%3Dihub>>. Acesso em: 06 ago. 2018.
- BINDL, A.; MORMANN, W. H. Clinical evaluation of adhesively placed cerec endo-crowns after 2 years - Preliminary results. *The Journal of Adhesive Dentistry*, v. 1, n. 3, p. 255-265, 1999.
- BOSSO, K. et al. Stress generated by customized glass fiber posts and other types by photoelastic analysis. **Braz Dent J**, v. 26, n. 3, p. 222-7, May-Jun. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402015000300222&lng=en&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 06 ago. 2018.
- CARVALHO, A. O. et al. Influence of adhesive core buildup designs on the resistance of endodontically treated molars restored with lithium disilicate CAD/CAM crowns. **Oper. Dent.**, v. 41, n. 1, p. 76-82, 2016. Disponível em: <http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/14-277-L?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed>. Acesso em: 06 ago. 2018.
- CORRÊA, G. et al. Influence of remaining coronal thickness and height on biomechanical behavior of endodontically treated teeth: survival rates, load to fracture and finite element analysis. **J Appl Oral Sci**, v. 26, p. 2017-313, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5933830/>>. Acesso em: 06 ago. 2018.
- DAHER, R.; FEILZER, A.; KREJCI, I. Novel non-invasive reinforcement of MOD cavities on endodontically treated teeth. **J Dent.**, v.54, p. 77-85, Nov. 2016.

Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571216301841?via%3Dihub>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

DEJAK, B.; MLOTKOWSKI, A. 3D-Finite element analysis of molars restored with endocrowns and posts during masticatory simulation. **Dent Mater**, v. 29, n. 12, p. e309-17, Dec. 2013. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0109564113004454?via%3Dihub>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

DURMUS, G.; OYAR, P. Effects of post core materials on stress distribution in the restoration of mandibular second premolars: a finite element analysis. **J Prosthet Dent**, v. 112, n. 3, p. 547-54, Sep. 2014. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022391314000444?via%3Dihub>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

EL-DAMANHOURY, H. M.; HAJ-ALI, R. N.; PLATT, J. A. Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. **Oper Dent**, v. 40, n. 2, p. 201-10, Mar.-Apr. 2015. Disponível em:

<<https://core.ac.uk/download/pdf/81634281.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

GOMES, E. A. et al. Three-dimensional finite element analysis of endodontically treated teeth with weakened radicular walls restored with different protocols. **J Prosthet Dent**, v. 114, n. 3, p. 383-9, Sep. 2015. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022391315001389?via%3Dihub>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

GRESNIGT, M. M. et al. Fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate and multiphase resin composite endocrowns under axial and lateral forces. **Dent. Mater.**, v. 32, n. 5, p. 607-614, 2016. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S010956411600021X?via%3Dihub>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

HAYES, A. et al. Effect of endocrown pulp chambre extension depth on molar fracture resistance. **Oper. Dent.**, v. 42, n. 3, p. 327-334, 2017. Disponível em: <

http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/16-097-L?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed>. Acesso em: 06 ago. 2018.

KAINOSE, K. et al. Stress distribution in root filled teeth restored with various post and core techniques: effect of post length and crown height. **Int Endod J**, v. 48, n. 11, p. 1023-32, Nov. 2015. Disponível em:

<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/iej.12397>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

LOURO, R. L.; VIERA, I. M.; FIRME, C. T. Uso do núcleo metálico fundido na reconstrução de dentes tratados endodonticamente: relato de caso clínico. **UFES Rev Odontol.**, v. 10, n. 2, p. 69-75, 2008.

MARTINS, G. A.; PINTO, R. L. **Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos**. São Paulo: Atlas, 2001.

MELO NETO, C. L. M.; CORRÊA, G. O.; SÁBIO, S. Revisão sistemática sobre o desempenho clínico em longo prazo de núcleos metálicos fundidos e pinos de fibra de vidro. **Rev Dental Press Estét.**, v. 11, n. 4, p. 84-92, Out.-Dez. 2014.

MORO, M.; AGOSTINHO, A. M.; MATSUMOTO, W. Núcleos metálicos fundidos x pinos pré-fabricados. **Revista Ibero-americana de Prótese Clínica e Laboratorial**, v. 7, n. 36, p. 167-72, 2005.

NOKAR, S.; BAHRAMI, M.; MOSTAFAVI, A. S. Comparative Evaluation of the Effect of Different Post and Core Materials on Stress Distribution in Radicular Dentin by Three-Dimensional Finite Element Analysis. **J Dent (Tehran)**, v. 15, n. 2, p. 69-78, Mar. 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6026308/>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

OLIVEIRA, H. E. et al. Distribuição das Tensões Relacionadas ao Uso de Retentores em Dentes Tratados Endodonticamente Utilizando o Método dos Elementos Finitos. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa, v. 12, n. 1, p. 41-46, jan./mar., 2012. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/pboci/article/viewFile/1070/774>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

PEGORARO, Luiz Fernando. **Prótese fixa**. São Paulo: Artes Médicas, 2001. 313 p. (Série EAP-APCD ; 7).

PISSIS, P.; Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 7 (5):83-94. 1995

RESENDE, L. C. D. et al. Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored with Different Types of Intracanal Posts. **Pesquisa Brasileira Em Odontopediatria E Clínica Integrada**, v. 17, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002239131300214X?via%3Dihub>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

ROCCA, G. T. et al. Fatigue behavior of resin-modified monolithic CAD-CAM RNC crowns and endocrowns. **Dent. Mater.**, n. 32, v. 12, p. e338-e350, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0109564116304067?via%3Dihub>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

ROCCA, G. T. et al. The effect of a fiber reinforced cavity configuration on load bearing capacity and failure mode of endodontically treated molars restored with CAD/CAM resin composite overlay restorations. **Journal of Dentistry**, v. 43, n. 9, p. 1106-1115, Sep. 2015. Disponível em: <<https://europepmc.org/abstract/med/26149065>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

ROCCA, G. T. et al. The influence of FRCs reinforcement on marginal adaptation of CAD/CAM composite resin endocrowns after simulated fatigue loading. **Odontology**, v. 104, n. 2, p. 220-232, May 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10266-015-0202-9>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

TEÓFILO, L. T.; ZAVANELLI, R. A., QUEIROZ, K. V. Retentores intra-radiculares: revisão de literature. **Revista Ibero-americana de Prótese Clínica e Laboratorial**, v. 7, n. 36, p.183-93, 2005.

TURKER, S. A.; OZCELIK, B.; YILMAZ, Z. Evaluation of the Bond Strength and Fracture Resistance of Different Post Systems. **J Contemp Dent Pract**, v. 16, n. 10, p. 788-93, Oct. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26581458>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

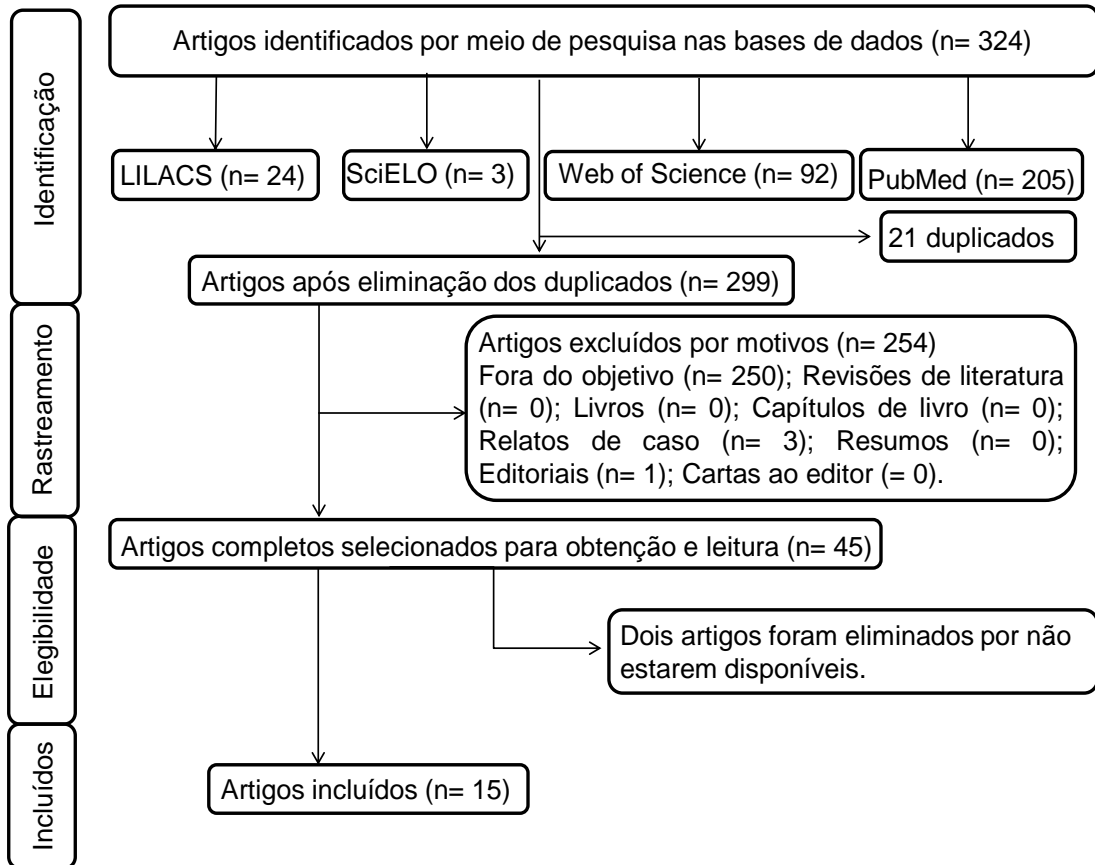
VERISSIMO, C. et al. Effect of the crown, post, and remaining coronal dentin on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary central incisors. **J Prosthet Dent**, v. 111, n. 3, p. 234-46, Mar. 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022391313001613?via%3Dihub>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

VERRI, F. R. et al. Three-dimensional finite element analysis of glass fiber and cast metal posts with different alloys for reconstruction of teeth without ferrule. **J Med Eng Technol**, v. 41, n. 8, p. 644-651, Nov. 2017. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03091902.2017.1385655?journalCode=ijmt20>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

YIKILGAN, I.; BALA, O. How can stress be controlled in endodontically treated teeth? A 3D finite element analysis. **ScientificWorldJournal**, Jul. 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23956694>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

APÊNDICE – FLUXOGRAMA REPRESENTATIVO DAS ETAPAS DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Fluxograma – *Flowchart* esquemático da seleção dos artigos



Fonte - Autoria própria

ANEXO A – TABELA COMPARATIVA ENTRE RETENTOR INTRARRADICULAR FUNDIDO E *ENDOCROWN* EM DENTES POSTERIORES

	Retentor Intrarradicular Fundido	<i>Endocrown</i>
Indicações	Reabilitações extensas, mudança de ângulo raiz/coroa para realinhamento dentário, canais elípticos ou cônicos e dentes com ampla destruição coronária e morfologia radicular favorável (TEÓFILO; ZAVANELLI; QUEIROZ, 2005; LOURO; VIERA; FIRME, 2008).	Reabilitações extensas em molares tratados endodonticamente, apresentando canais atrésicos ou raízes curvas (EL-DAMANHOURY; HAJ-ALI; PLATT, 2015).
Contraindicações	Coroas em cerâmica total (PEGORARO et al., 2014).	Dentes anteriores (BIACCHI; MELO; BASTING, 2013).
Características Ideais	O retentor deve apresentar 2/3 do comprimento total da raiz, atingindo a metade da raiz inserida em osso, preservando pelo menos 4 mm de guta-percha na região apical, diâmetro de no mínimo 1 mm e máximo de 1/3 de todo o diâmetro da raiz. Em dentes com mais de um canal, utiliza-se o canal mais volumoso e prepara de 2 a 3 mm dos canais menores para eliminar a possibilidade de rotação (PEGORARO et al., 2014).	A margem deve ser construída com uma extremidade circunferencial de 1,0 a 1,2 mm, e uma cavidade central de retenção no interior da câmara pulpar, mantendo ângulos arredondados, unindo a coroa e o núcleo como uma unidade única, isto é, um "monobloco." Não há desgaste no interior dos canais radiculares e o término do preparo é realizado em ombro (BINDL; MORMANN, 1999).

Limitações	Pode induzir à concentração de tensão na região apical da raiz devido ao seu alto módulo de elasticidade e incidência de forças laterais (LOURO; VIERA; FIRME, 2008).	Existem limitados estudos sobre sua longevidade estética e funcional (GRESNIGT et al., 2016). O desempenho em pré-molares contra a ação de forças da mastigação, não é o mesmo comparado a seu uso em molares (BIACCHI; MELO; BASTING, 2013).
Vantagens	Material de baixo custo, anos de experiência clínica, apresenta radiopacidade e não exige técnica ou cimentos especiais (MORO; AGOSTINHO; MATSUMOTO, 2005). Além disso, sua rigidez e boa adaptação ao canal radicular favorecem características antirrotacionais (TEÓFILO; ZAVANELLI; QUEIROZ, 2005).	Necessita de um menor desgaste da estrutura dental, apresenta redução do tempo clínico e custos inferiores de fabricação de laboratório; é biocompatível, oferece aceitáveis resultados estéticos, sem o efeito de sombra. Diminui a concentração de tensões na raiz, apresenta modo de elasticidade semelhante à estrutura dental. Além disso, possui boa resistência à fratura e adequada adaptação marginal (PISSIS, 1995).
Desvantagens	Desfavorece estética devido a sua coloração, possui alto módulo de elasticidade e pode sofrer corrosão (MORO; AGOSTINHO; MATSUMOTO, 2005). Requer mais sessões clínicas e custos de procedimentos laboratoriais,	Não é compatível com as margens subgengivais, logo uma opção viável seria a do pino intrarradicular, necessita de acompanhamento ao longo prazo. A literatura indica sua utilização apenas em dentes posteriores (PISSIS, 1995).

além de remover dentina adicional para coroa e excluir reentrâncias da câmara pulpar (TEÓFILO; ZAVANELLI; QUEIROZ, 2005).

Cimentação o	Fosfato de Zinco, Cimento Ionômero de Vidro (CIV) Convencional, CIV Modificado por Resina, Cimento Resinoso Adesivo e Autoadesivo Fosfato de Zinco (BINDL; (PEGORARO et al., 2014).	Cimento Polimerização Dual, Cimento de Ionômero de Vidro Convencional e Cimento de Fosfato de Zinco (BINDL; MORMANN, 1999).
------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabela 1 – Comparação entre retentor intrarradicular fundido e *endocrown* em dentes posteriores

Fontes: TEÓFILO; ZAVANELLI; QUEIROZ, 2005; LOURO; VIERA; FIRME, 2008; PEGORARO et al., 2014; MORO; AGOSTINHO; MATSUMOTO, 2005; BINDL; MORMANN, 1999; PISSIS, 1995; GRESNIGT et al., 2016; BIACCHI; MELO; BASTING, 2013.

ANEXO B – DESENHO ILUSTRATIVO DE REABILITAÇÃO COM RETENTOR INTRARRADICULAR FUNDIDO EM DENTE POSTERIOR

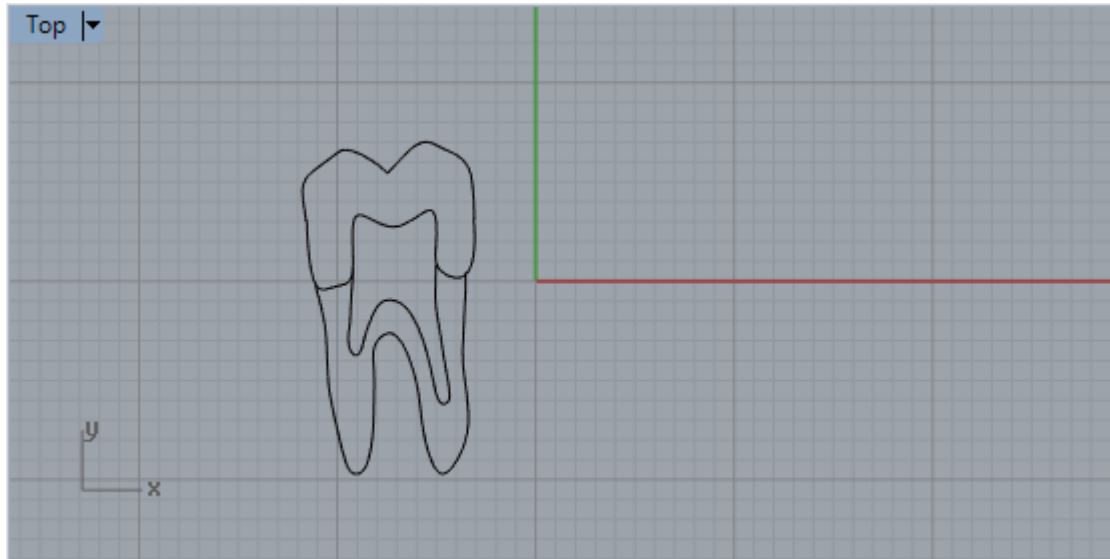


Figura 1 – Dente posterior reabilitado com retentor intrarradicular fundido

Fonte: autoria própria

ANEXO C – DESENHO ILUSTRATIVO DE REABILITAÇÃO COM *ENDOCROWN* EM DENTE POSTERIOR

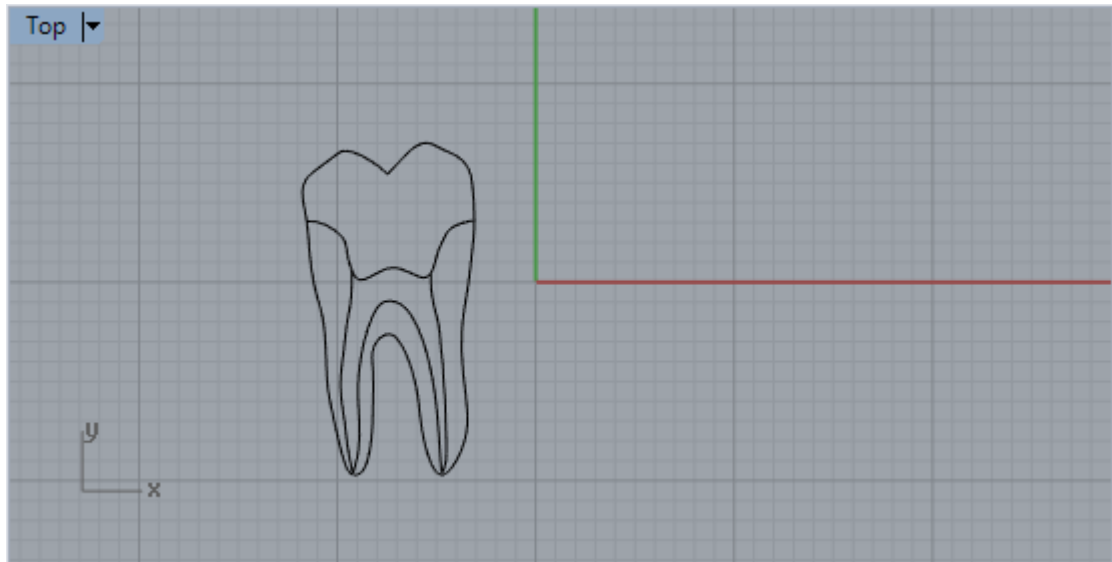


Figura 2 – Dente posterior reabilitado com *endocrown*

Fonte: autoria própria